

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年1月3日 (03.01.2002)

PCT

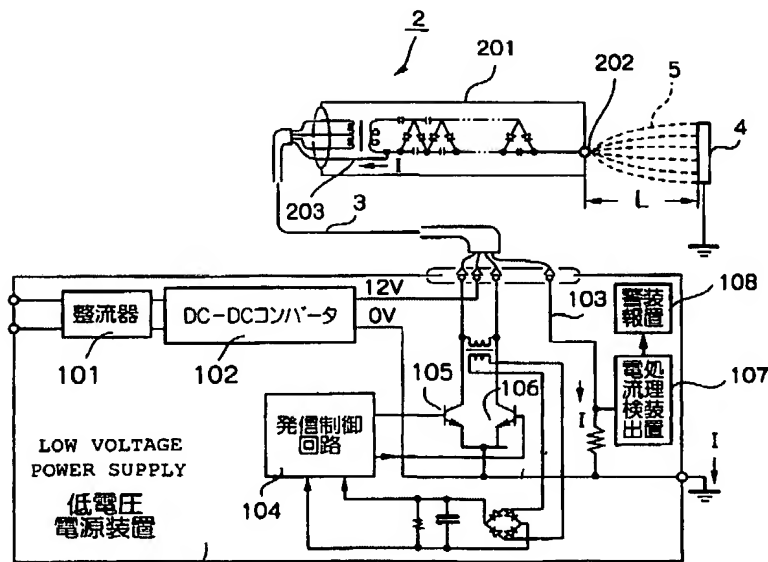
(10) 国際公開番号
WO 02/00354 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B05B 5/053, 5/025 [JP/JP]; 〒223-8501 神奈川県横浜市港北区新吉田町3176番地 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05644
- (22) 国際出願日: 2001年6月29日 (29.06.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-196904 2000年6月29日 (29.06.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アネスト岩田株式会社 (ANEST IWATA CORPORATION)
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 河本 明 (KAWAMOTO, Akira) [JP/JP]; 〒229-0006 神奈川県相模原市淵野辺5丁目2番地30号 Kanagawa (JP). 松本 卓也 (MATUMOTO, Takuya) [JP/JP]; 〒155-0033 東京都世田谷区代田3丁目20番地2号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 社本一夫, 外 (SHAMOTO, Ichio et al.); 〒100-0004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): US.

[続葉有]

(54) Title: ELECTROSTATIC PAINTING DEVICE

(54) 発明の名称: 静電塗装装置



- 101...RECTIFIER
102...DC-DC CONVERTER
104...TRANSMISSION CONTROL CIRCUIT
107...CURRENT DETECTION AND PROCESSING DEVICE
108...WARNING DEVICE

(57) Abstract: An electrostatic painting device capable of performing a painting while maintaining the spraying distance of an electrostatic painting machine within an optimum distance range with excellent coating efficiency, comprising an electrostatic spray gun (2) having a high voltage generating part (201) for applying a high voltage to an atomized paint, a detection means (107) for detecting a load current (I) varying according to a variation in spraying distance (L) between the electrostatic spray gun (2) and a painted object (4), a processing means (107) having the threshold of a load current value corresponding to the maximum spraying distance within the optimum distance range and outputting a warning signal when the detected load current lowers to the threshold or below, and a warning means (108) receiving the warning signal for warning and displaying, whereby the spraying distance is prevented from being increased beyond the optimum distance range unintentionally by a painter.

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

静電塗装機の吹き付け距離を塗着効率の良い最適距離範囲に維持しながら塗装が行えるように改善された静電塗装装置を提供することを目的とし、塗装作業が無意識に吹き付け距離を最適距離範囲から長くすることを防止する。本発明の静電塗装装置は、霧化した塗料に高電圧を印加する高電圧発生部201を備えた静電スプレーガン2と、静電スプレーガン2と塗装物4との間の吹き付け距離Lの変化に応じて変動する負荷電流Iを検出する検出手段107と、吹き付け距離の最適距離範囲内の最大距離に対応する負荷電流値の閾値を有し、前記検出された負荷電流が前記閾値以下になると警報信号を出力する処理手段107と、警報信号を受信して警報表示する警報手段108とを備えている。

明細書

静電塗装装置

発明の属する技術分野

- 本発明は静電塗装装置に関し、より詳しくは塗装物に対する静電スプレーガンの
- 5 の吹き付け距離を塗着効率良く維持できるようにした静電塗装装置に関する。

発明の背景

- 静電塗装装置は霧化された塗料微粒子を帯電させると共に、静電塗装装置出口の電極と塗装物との間に形成される静電界を利用して塗料微粒子を静電的に塗装物に付着させている。静電塗装は、エアースプレーガンを用いて塗装するより
- 10 も塗料の塗着効率が良く、作業性向上や環境汚染防止の点においても評価され、広く利用されている。静電塗装機としては例えば1998年5月19日公開された日本特許公開平成10-128170号公報に示すように、高電圧昇圧回路を内蔵する内部昇圧型の静電スプレーガンが開発されている。塗料微粒子を静電的に塗装物に効率よく付着させるためには、塗装物に対する静電スプレーガンの
- 15 吹き付け距離を一定の適正範囲に維持する必要がある。吹き付け距離が短か過ぎる（静電スプレーガンを塗装物に近づけ過ぎる）と塗面が荒れて良い塗面が得られなかったり、逆に吹き付け距離が長過ぎる（静電スプレーガンを塗装物から離し過ぎる）と静電界の効果が低下して良い塗着効率が維持できない問題があった。

- しかし、塗着効率の維持を考えないで塗装作業を早く行おうとした場合には、
- 20 塗料の吐出量を増し且つ吹き付け距離を長めに維持して塗装作業した方が塗装作業は楽に行える。また、吐出量を増やさなくても吹き付け距離を長めに維持して塗装作業した方が、塗着効率と塗装作業のスピードは低下するものの塗膜形成上では特に問題が無い。しかも静電スプレーガンと塗装物との吹き付け距離を最適な距離範囲に維持させることに神経質になる必要はなく、静電スプレーガンを塗
- 25 装物に対して多少荒く操作しても塗装できるため、作業者は無意識的に吹き付け距離を長くする傾向があった。

一方、吹き付け距離を短くする、即ち最適な吹き付け距離範囲からさらに静電スプレーガンを塗装物へ近づけようとした場合には、塗面が荒れて再塗装が必要

になる場合がある。また、さらに吹き付け距離を短くしすぎた場合には静電スプレーガンに過負荷電流が流れ、この過負荷電流を検知して異常表示したり、あるいは安全上から高電圧の荷電と塗料のスプレーを強制的に遮断する制御が行なわれている。このような状況から作業者は吹き付け距離を短くするよりも、無意識的に吹き付け距離を長く取る傾向が強かった。

従来の静電塗装機において、吹き付け距離が一定の適正範囲より長い場合の検出装置等の対策は全く取られてないため、吹き付け距離の維持は作業者の意識に頼らざるを得なかった。しかし、近年の地球環境への意識の高まりもあって、無駄な塗料霧化による大気汚染を抑えて塗着効率を少しでも高く維持することが求められている。例えば、一般的な吹き付け距離である最適距離範囲 200～250 mm から外れて、吹き付け距離が 300 mm に達すると塗着効率は塗装物の形状や塗料の種類によって異なるものの数%低下してしまう。

本発明の目的は、静電塗装機の吹き付け距離を塗着効率の良い最適距離範囲に維持しながら塗装が行えるように改善された静電塗装装置を提供することを目的とし、塗装作業者が無意識に吹き付け距離を最適距離範囲からを長くすることを防止する。

本発明の別の目的は、吹き付け距離が最適距離範囲より長い場合に該吹き付け距離の長さに比例する強度表示を与える静電塗装装置を提供することを目的とする。

20 発明の開示

上記の課題を解決するために、本発明の静電塗装装置は、霧化した塗料に高電圧を印加する高電圧発生部を備えた静電塗装機と、塗装機と塗装物との間の吹き付け距離の変化に応じて変動する負荷電流を検出する検出手段と、吹き付け距離の最適距離範囲内の最大距離に対応する負荷電流値の閾値を有し、前記検出された負荷電流が前記閾値以下になると警報信号を出力する処理手段と、警報信号を受信して警報表示する警報手段とを備えている。

本発明の一実施形態においては、処理手段は、検出された負荷電流が閾値以下になると、該閾値と検出負荷電流の差に比例した警報信号を出力し、警報装置は

前記警報信号に応じた強度の警報表示を行い、これにより静電塗装機と塗装物との間の吹き付け距離の長さの概略を作業者に知らせる。さらに本発明の一実施形態によれば、前記最大距離に対応する負荷電流値の閾値は、静電塗装機の吹き付け距離と負荷電流との関係により静電塗装機毎に個別に調整し設定できる。

5 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の静電塗装装置の一実施形態図を示す全体構成図。

図 2 は、図 1 の装置における吹き付け距離 L と負荷電流 I との関係を示す図。

発明を実施するための最良の形態

本発明の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

- 10 図 1 は、静電塗装装置の概略全体回路構成図を示し、特に塗装物 4 に対して静電スプレーガンが吹き付け距離 L で吹き付けしている状態を示す図である。本静電装置は大略、低電圧電源装置 1 と、圧縮空気により塗料を霧化する型の静電塗装機である静電スプレーガン 2 からなり、該静電スプレーガン 2 は便宜上、本発明の説明に必要な構成を図示し他の構成は省略している。低電圧電源装置 1 は、
- 15 商用電源（図示されていない）から入力した電圧を整流器 101、DC/DC コンバータ 102 を経て 12V の直流電圧に変換し、低電圧ケーブル 3 を介して所定の周波数で静電スプレーガン 2 へと印加する。該静電スプレーガン 2 の内部には、コッククロフト・ウォルトン (Cockcroft-Walton) 加速器を配設した高電圧発生カートリッジ 201 が備えられ、ここで前記印加された直流電圧は -60 k
- 20 v の高電圧に変換され、静電スプレーガン先端部に設けられた電極 202 へと印加される。一方、塗料供給装置（図示されていない）から供給された塗料は静電スプレーガン 2 において霧化されて塗料微粒子となり、該塗料微粒子は電極 202 と塗装物 4 によって形成される静電界 5 中に噴射され、そして加速されてアースされた塗装物 4 に静電氣的に付着する。この時、電極 202 と塗装物 4 の間には負荷電流 I が流れ、この負荷電流 I は、電極 202、電流帰還ライン 203、
- 25 ケーブル 3 を介して低電圧電源装置 1 の一端をアースしたライン 103 に導かれる。

なお、低電圧電源装置 1 には、発振制御回路 104、対をなすトランジスタ 1

- 05、106が設けられている。発振制御回路は、180度位相のずれた駆動信号の周波数でトランジスタ105、106を交互にオンし、高電圧を効率良く発生させるため、前記所定の周波数の低電圧を高電圧発生カートリッジ201に送出する動作を行う。前記低電圧電源装置1にはさらに、ライン103に流れる負荷電流Iを検出且つ処理する電流検出処理装置107、この電流検出処理装置107に接続された警報装置108が設けられている。前記電流検出処理装置107は、ライン103に流れる負荷電流を検出する電流検出部、該検出電流を予め設定されている閾値と比較する比較部、検出電流と閾値の差電流を増幅する増幅部などを備えている。
- 10 図2は吹き付け距離Lと負荷電流Iとの関係を示し、一般的に推奨される吹き付け距離L（吹き付け最適距離範囲：図2において斜線により示されている）＝200～250mmの間、及びその前後の吹き付け距離Lと負荷電流Iはほぼ比例している。吹き付け最適距離範囲の最大値（図2中Aにより示す）＝250mmの場合の負荷電流Iは26μAであるから、この電流値26μAは電流検出処理装置107の比較部の閾値として設定される。なお、個々の静電スプレーガンは、固有の吹き付け距離Lと負荷電流Iとの関係を有することからそれぞれのデータにより吹き付け最適距離範囲の最大値は決定され、閾値として個々に設定される。この場合、気候条件、塗料の種類、塗装膜厚などの条件を考慮して閾値は調整し設定される。
- 15 20 ここで本明細書中に使用されている「吹き付け距離」について説明する。「吹き付け距離」は、塗装機先端部と被塗装物表面との間隔である。本明細書においては、図1に示すように、静電スプレーガン2の電極202と塗装物4との距離Lを吹き付け距離と称しているのはこの業界において使用されている用語に合わせたものである。静電スプレーガン2の電極202と塗装物4との距離Lは、図2
- 25 に示すように負荷電流Iに比例する。また、静電スプレーガン2と塗装物4との間隔は、静電スプレーガン2の電極202と塗装物4との距離とほぼ等価であるから本出願において両者を区別する必要性はない。

前記電流検出処理装置107の比較部は、検出した電流値Iが設定された閾値

以下となった場合には、警報信号出力を警報装置 108 へ与える。警報装置 108 は、警報信号出力により、作業者に対して警報音や警報ランプ表示あるいは注意を促すメロディー音等を発する。このため作業者は、吹き付け距離 L が長すぎた、即ち塗装物から静電スプレーガンは離れ過ぎたことを知ることができるので、

5 直ちに吹き付け距離 L を最適距離範囲に戻すことが可能となる。

また、前記電流検出処理装置 107 は、比較部が前記警報信号を出力した後、吹き付け距離 L がさらに長くなり、この結果負荷電流 I はさらに低下していることを検出すると、増幅部は閾値と検出負荷信号の差に比例する信号を警報装置 108 へ出力することができる。警報装置 108 は、負荷電流 I の低下に逆比例する信号に従って警報音の音量や警報ランプの点滅回数を増加させたりすることができ、作業者は塗装作業を行いながら視覚あるいは聴覚によって塗装物に対する静電スプレーガンの吹き付け距離 L の概略距離を知ることができる。

10

以上説明した発明によって達成される特有の効果は次のとおりである。

(1) 塗装物に対する静電スプレーガンの吹き付け距離を最適範囲から離し過ぎたことを作業者は作業しながら簡単に知ることができるため、最適距離範囲内へ容易に復帰させることができ、この結果塗着効率の良い吹き付け距離を維持した塗装が行える。

15

(2) 塗装物に対する静電スプレーガンの吹き付け距離を最適範囲から離し過ぎがさらに増加した場合、作業者は塗装物に対する静電スプレーガンの長すぎる吹き付け距離の概略距離を作業者が作業しながら簡単に知ることができる。

20

上述のように本発明は最適な静電塗装装置の一実施形態として、圧縮空気により塗料を霧化して荷電する型式の静電スプレーガンについて説明した。しかし本発明はこの実施形態に限定されることなく、例えば、圧縮空気を使用せずに、高速回転するカップの遠心力によりカップ周縁から塗料を薄膜状に放出し、静電気

25

の反発力により微粒化させる静電回転霧化型の静電塗装機にも適用することができる。また、電流検出処理装置 107 の処理部分は集積回路として構成し、電流検出後の処理はソフトウェアにより実現でき、上記閾値は自由に設定することができる。本発明は、開示された実施形態に限定されることなく、各種の変更、変形が可能

である。本発明は請求の範囲にのみ限定されるものである。

請求の範囲

1. 霧化した塗料に高電圧を印加する高電圧発生部を備えた静電塗装機と、
前記静電塗装機と塗装物との間の吹き付け距離の変化に応じて変動する負荷電流を検出する検出手段と、
- 5 前記吹き付け距離の最適距離範囲内の最大距離に対応する負荷電流値の閾値を有し、前記検出された負荷電流が前記閾値以下になると警報信号を出力する処理手段と、
前記警報信号を受信して警報表示する警報手段と、
を備えた静電塗装装置。
- 10 2. 前記処理手段は、前記検出された負荷電流が前記閾値以下になると、該閾値と検出負荷電流の差に比例した警報信号を出力し、前記警報装置は前記警報信号に応じた強度の警報表示を行う、請求の範囲 1 に記載の静電塗装装置。
3. 前記最大距離に対応する負荷電流値の閾値は、静電塗装機の吹き付け距離と負荷電流との関係により静電塗装機毎に個別に決定される、請求の範囲 1 または 2 のいずれかに記載の静電塗装装置。
- 15

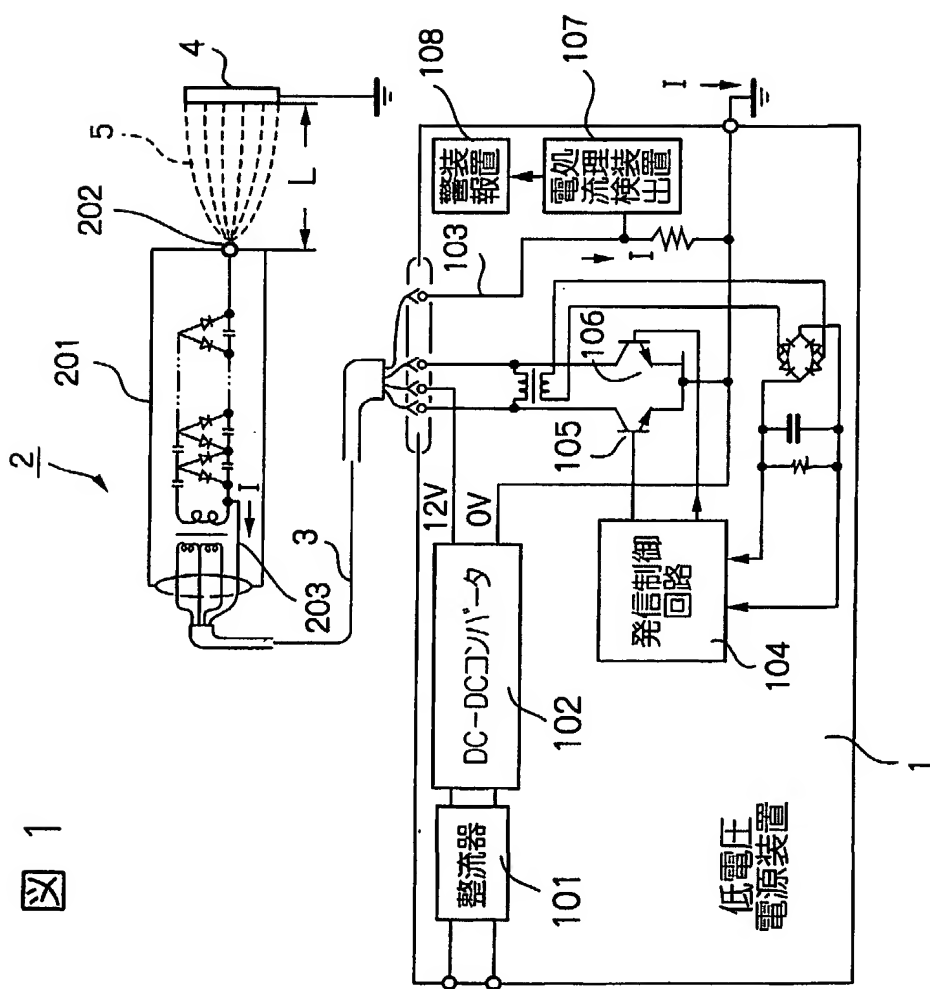
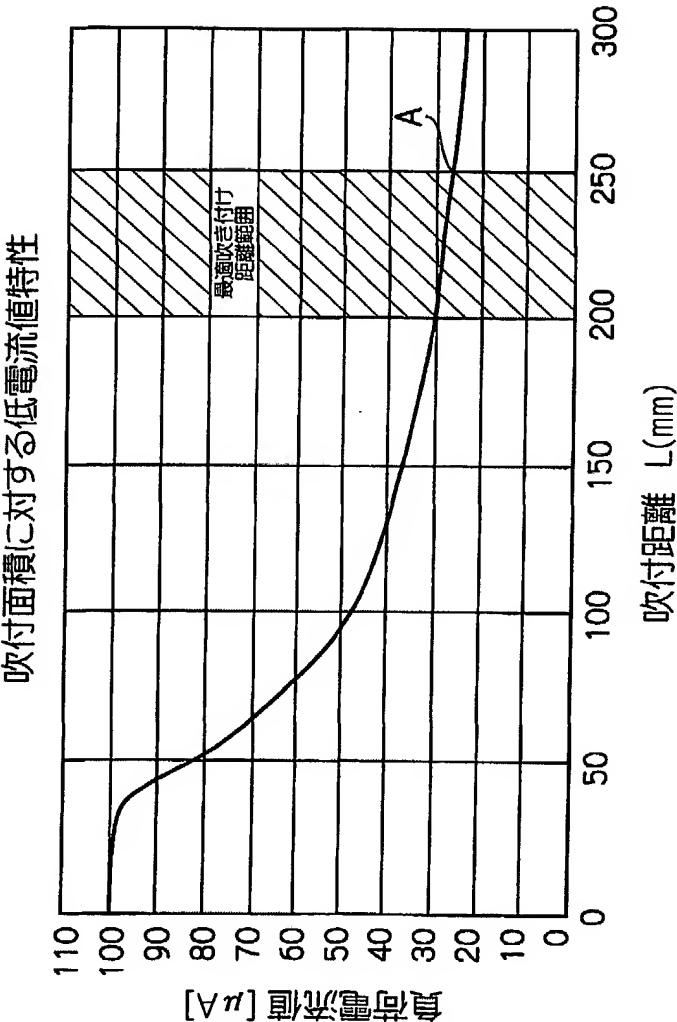


図 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B05B 5/053, B05B 5/025

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B05B 5/053, B05B 5/025

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 5959/1990 (Laid-open No. 98954/1991), 15 October, 1991 (15.10.91), Full text (Family: none)	1-3
A	JP 58-17864 A 02 February, 1983 (02.02.83), Full text (Family: none)	1-3
A	JP 10-128710 A 19 May, 1998 (19.05.98), Full text (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
19 September, 2001 (19.09.01)

Date of mailing of the international search report
02 October, 2001 (02.10.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B05B 5/053, B05B 5/025

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B05B 5/053, B05B 5/025

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 2-5959号 (日本国実用新案登録出願 公開 3-98954号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を 撮影したマイクロフィルム 15. 10月. 1991 (15. 10. 91) 全文 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 58-17864 A 2. 2月. 1983 (02. 0 2. 83) 全文 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 10-128710 A 19. 5月. 1998 (19. 05. 98) 全文 (ファミリーなし)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 09. 01

国際調査報告の発送日

02.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

一色 貞好 印

3 F 9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3351